

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-217343

(43)Date of publication of application : 02.08.2002

(51)Int.Cl.

H01L 23/40  
H01L 23/36  
H01L 23/373  
H05K 7/20

(21)Application number : 2001-008113

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 16.01.2001

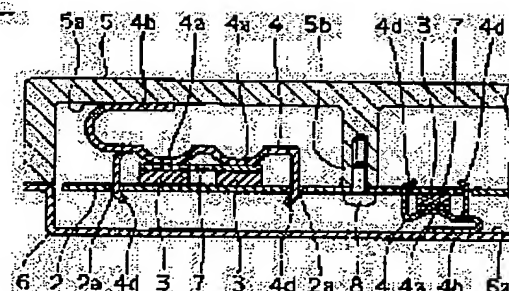
(72)Inventor : OBIKANE YUTAKA  
FURUKAWA TADAO

## (54) ELECTRONIC DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic device 1 for radiating heat that is generated by a power transistor 3 (heat generation element) being packaged to an arbitrary position on a board 2 to a case 5 (enclosure) via a radiating member 4.

**SOLUTION:** The power transistor 3 is pressed and fixed to the board 2 by the radiating member 4, and at the same time the radiating member 4 is partially brought into contact with the case 5. Further, the radiating member 4 is retained on the board 2, and at the same time a radiating sheet 7 (heat radiation acceleration means) is arranged between the radiating member 4 and the power transistor 3, thus improving working efficiency using a simple means for eliminating the need for clamping by screws or the like and at the same time efficiently and surely radiating heat that is generated by the power transistor 3 being packaged at an arbitrary position on the board 2 to the case 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-217343

(P2002-217343A)

(43) 公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード(参考)

H 0 1 L 23/40

H 0 1 L 23/40

D 5 E 3 2 2

23/36

H 0 5 K 7/20

E 5 F 0 3 6

23/373

E

H 0 5 K 7/20

H 0 1 L 23/36

F

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2001-8113(P2001-8113)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(22) 出願日

平成13年1月16日(2001.1.16)

(72) 発明者 帯金 豊

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 古川 忠男

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100096998

弁理士 碓氷 裕彦 (外1名)

Fターム(参考) 5E322 AA03 AA11 AB04 AB07 FA05

5F036 AA01 BA04 BA23 BB21 BC09

BC35

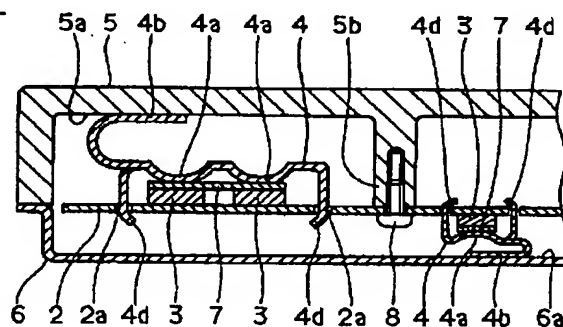
(54) 【発明の名称】 電子装置

(57) 【要約】

【課題】 基板2上の任意の位置に実装されたパワートランジスタ3(発熱素子)が生ずる熱を、放熱部材4を介してケース5(筐体)へ放熱する電子装置1を提供する。

【解決手段】 放熱部材4によりパワートランジスタ3を基板2に押圧固定すると共に、放熱部材4の一部をケース5に接触させた。さらに、放熱部材4を基板2に保持すると共に、放熱部材4とパワートランジスタ3との間に放熱シート7(放熱促進手段)を配設した。これにより、ねじ締め等が不要な簡易な手段により作業性を向上しつつ、基板2上の任意の位置に実装されたパワートランジスタ3が生ずる熱をケース5へ確実に効率良く放熱することができる。

1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発熱素子を含む複数の電子部品を実装した基板と、

前記基板を収容し熱伝導性を有する筐体と、

前記発熱素子が生ずる熱を前記筐体に伝導させる放熱部材とを備え、

前記放熱部材により、前記発熱素子を前記基板に押圧固定すると共に、前記放熱部材の一部を前記筐体に接触させるように構成されていることを特徴とする電子装置。

【請求項 2】 前記放熱部材は、前記基板に保持されることを特徴とする請求項 1 に記載の電子装置。

【請求項 3】 前記放熱部材と前記発熱素子との間に、前記発熱素子との接触面積を増大する熱伝導促進部材を設けたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の電子装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発熱素子を含む複数の電子部品を実装した基板を筐体に収容してなる電子装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電子装置に収容される発熱素子（たとえば、パワートランジスタやパワー IC 等の電力素子）からの熱を筐体外部へ放熱する技術がいくつか知られている。基板に実装された発熱素子に放熱部材（アルミニウム等熱伝導性良好な金属）を取付ける、あるいは、発熱素子を筐体に直接取付ける、といったことが行われている。しかし、前者の場合、放熱部材は筐体に接触していないので、放熱部材から筐体への熱の移動は自然対流熱伝達によらねばならず発熱素子からの放熱量に制限がある。また、後者においては、発熱素子からの放熱量は大きくできるものの、発熱素子の端子と基板とをリード線で電氣的に接続するため、電子装置の組付け工数が増大してコストが上昇する、また、発熱素子が筐体に取り付けられるため、基板上の他の電子部品の配置が限定されてしまう、という問題がある。さらに、いずれの手法においても、発熱素子の放熱部材あるいは筐体への固定はねじ止めによるため、組付け工数が増大してしまう。

【0003】一方、特表平 6-507049 号公報に開示される発明においては、発熱素子が実装される基板表面に熱伝導層を設け、発熱素子をこの熱伝導層に接触させると共に、この熱伝導層を筐体に接触させつつ、基板を筐体に固定している。これにより、発熱素子からの熱が基板上の熱伝導層を経由して筐体へ移動し、筐体外部へ放熱される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】この場合、熱伝導層は、基板上に敷設された電気回路構成用の銅箔を利用している。この銅箔厚さは通常数十ミクロンと薄いため、

放熱量を大きくするためには熱伝導層としての銅箔の幅あるいは厚さを大きくする必要がある。幅を大きくすると基板上の他の電子部品の実装スペースが小さくなり、厚さの増加は基板のコストアップを伴う、という問題がある。また、放熱を効果的に行なうためには、銅箔の長さを短くする、つまり、基板上で最も筐体に近い外周部に発熱素子を実装する必要がある。このため、基板上における発熱素子の場所が限られてしまい、基板の設計自由度が低下するという問題もある。

【0005】本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、基板上の任意の位置に実装された発熱素子が生ずる熱を、発熱素子を押圧固定すると共にその一部が前記筐体に接触するような放熱部材を介して、筐体に放熱することができる電子装置を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成する為、以下の技術的手段を採用する。

【0007】本発明の請求項 1 に記載の電子装置は、発熱素子を含む複数の電子部品を実装した基板と、基板を収容し熱伝導性を有する筐体と、発熱素子が生ずる熱を筐体に伝導させる放熱部材とを備え、この放熱部材により、発熱素子を基板に押圧固定すると共に、放熱部材の一部を筐体に接触させる構成とした。これにより、基板上の任意の位置に実装された発熱素子が発生した熱を、放熱部材を介して確実に筐体に放熱することができる。この場合、請求項 2 のように、放熱部材を基板に保持せれば、電子装置の組付け作業中において、発熱素子と放熱部材との位置関係を容易に正確に維持できるので、生産性を向上することができる。また、請求項 3 のように、放熱部材と発熱素子との間に、発熱素子との接触面積を増大する熱伝導促進部材を設けると、発熱素子が生ずる熱を効率良く放熱部材に伝えることができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施形態に基づいて説明する。なお、各図において、同一構成部分には同一符号を付してある。

【0009】図 1 に、本発明の一実施形態による電子装置 1 の断面図を示す。

【0010】電子装置 1 は、ケース 5 およびカバー 6 により形成される筐体の内部に、樹脂モールド型のパワートランジスタ 3（発熱素子）や複数の電子部品（図示せず）を実装した基板 2 を収納して構成されている。

【0011】基板 2 には、パワートランジスタ 3 および複数の電気部品（たとえば、抵抗、コンデンサ、IC、等。図示せず）が実装されて、電力が供給されると所定の機能を発揮する電気回路を構成している。また、放熱部材 4 が、パワートランジスタ 3 に接触した状態で保持されている。図 1 に示すように、パワートランジスタ 3 は基板 2 の両面に実装されている。

【0012】放熱部材 4 は、銅などの熱伝導性の良好な金属をプレス加工して形成される。図 2 に、放熱部材 4 の組付け前後の形状を示す。実線は、電子装置 1 へ組付け後の形状を、破線は組付け前の形状を示す。放熱部材 4 は電子装置 1 へ組付けられると図 2 に示すように弾性変形し、接触部 4 a および接触部 4 b は、それぞれパワートランジスタ 3 およびケース 5 の内壁 5 a に対して押圧力を発生しつつ接触する。これにより、パワートランジスタ 3 から放熱部材 4 へ、および放熱部材 4 からケース 5 への熱伝導が確実に行われる。

【0013】放熱促進部材である放熱シート 7 は、熱伝導性が良好で且つ電気絶縁性のある柔軟な高分子材料からなり、放熱部材 4 とパワートランジスタ 3 との間に配設されている。これにより、パワートランジスタ 3 と放熱部材 4 との接触部において、両者の表面の微小な凹凸を放熱シートで埋めて、熱伝導上有効な実接触面積を増大させて放熱性を高めることができる。

【0014】ケース 5 は、熱伝導性が良好な材質、たとえばアルミニウムダイキャストにより形成されている。また、ケース 5 には、基板 2 を固定するためのボス 5 b が設けられており、基板 2 がボルト 8 を介して固定されている。

【0015】カバー 6 も、熱伝導性が良好な材質、たとえば、アルミニウム板のプレス加工により形成されている。カバー 6 はケース 5 に固定されて、電子装置 1 の筐体を構成する。

【0016】次に、本発明の一実施形態による電子装置 1 の組付け方法について説明する。

【0017】図 3 には、第 1 の実施形態による電子装置 1 の要部を構成する部品の分解斜視図を示す。

【0018】基板 2 には、すでに、パワートランジスタ 3 および複数の電気部品が実装されている。基板 2 上のパワートランジスタ 3 の基板 2 と反対側の表面に放熱シート 7 を載せる。

【0019】次に、図 3 に示すように放熱部材 4 の突起 4 d を基板 2 の孔 2 a に挿入し、接触部 4 a によりパワートランジスタ 3 上の放熱シート 7 を押圧しながら、規制部 4 c を基板 2 に当接させる。続いて基板 2 の裏側に突出した突起 4 d を図 1 に示すように折り曲げると、放熱部材 4 は基板 2 に保持される。この時、接触部 4 a は弾性変形し、その弾性力によって接触部 4 a が放熱シート 7 を介してパワートランジスタ 3 を押圧している。この押圧力により放熱シート 7 が変形し、放熱部材 4 とパワートランジスタ 3 の接触面の凹凸を埋めて、接触面積を増大させて放熱量を大きくすることができる。また、接触部 4 a の弾性変形量は、規制部 4 c が基板 2 に当接することで規制される。つまり、放熱部材 4 のパワートランジスタ 3 への押圧力が所定の大きさになるように、接触部 4 a および規制部 4 c の形状が設定されている。これにより、押圧力過大によるパワートランジスタ 3 の

損傷を防止できる。

【0020】次に、放熱部材 4 の取付けが完了した基板 2 をケース 5 にボルト 8 を介して固定する。この時、基板 2 の上面側の放熱部材 4 が弾性変形して、その弾性力により接触部 4 b はケース 5 の内壁 5 a に押圧接触する。最後に、カバー 6 をケース 5 に固定すると、基板 2 の下面側の放熱部材 4 が弾性変形して、その弾性力により接触部 4 b はカバー 6 の内壁 6 a に押圧接触する。以上で、電子装置 1 の組付けが完了する。

【0021】ここで、十分な放熱効果を得るために、パワートランジスタ 3 が発生する熱を放熱部材 4 を介して放熱する筐体は、熱伝導性が良好且つ熱容量が大きいことが望ましい。本発明の一実施形態による電子装置 1 では、ケース 5 はアルミダイキャスト製、カバー 6 はアルミ板製であり、ケース 5 の放熱量はカバー 6 の放熱量よりも大きい。一方、基板 2 の上面に実装されるパワートランジスタ 3 が生ずる熱はケース 5 に放熱され、基板 2 の下面に実装されるパワートランジスタ 3 が生ずる熱はカバー 6 に放熱される。本発明の一実施形態による電子装置 1 では、基板 2 の上面側および下面側それぞれの発熱量と、ケース 5 およびカバー 6 それぞれの放熱量を整合させて、電子装置 1 の作動中におけるパワートランジスタ 3 の温度が許容値を越えないように、パワートランジスタ 3 の配置を決めている。

【0022】以上説明した本発明の一実施形態による電子装置 1 では、放熱部材 4 を設け、この放熱部材 4 を、パワートランジスタ 3 の基板 2 と反対側表面およびケース 5 の内壁 5 a に、放熱部材 4 の弾性変形力により押圧接触させる構成とした。これによって、ねじ締め等が不要な簡易な手段によって、基板 2 上の任意の位置に実装されたパワートランジスタ 3 からの熱をケース 5 へ確実に放熱することができる。また、放熱部材 4 が基板 2 上で占める面積は、略パワートランジスタ 3 が占める面積と同じである。従って、基板 2 上のスペースを電気回路用として有効に利用することができる。

【0023】また、放熱部材 4 が基板 2 に保持される構成としたので、電子装置 1 の組付け作業中において放熱部材 4 が所定の位置に保持されるので作業性を向上することができる。

【0024】さらに、放熱部材 4 とパワートランジスタ 3 との間に放熱シート 7 を配設した。放熱部材 4 の押圧力により放熱シート 7 が変形し、放熱部材 4 とパワートランジスタ 3 の接触面の凹凸を埋めて、接触面積を増大させて放熱量を大きくすることができる。

【0025】次に、以上説明した、本発明の一実施形態による電子装置 1 の変形例について説明する。

【0026】図 4 に、本発明の一実施形態による電子装置 1 の第 1 変形例の断面図を示す。第 1 変形例は、上述の一実施形態に対して放熱部材 4 の形状を変更したものである。すなわち、放熱部材 4 の接触部 4 b は、ケース

5の内周壁面(内側面)に押圧接触している。この場合も、パワートランジスタ3の放熱に関して一実施形態の場合と同様の効果が得られる。

【0027】図5に、本発明の一実施形態による電子装置1の第2変形例の断面図を示す。第2変形例も、上述の一実施形態に対して放熱部材4の形状を変更したものである。すなわち、放熱部材4の接触部4bは、ボス5bと基板2とに挿まれており、ボルト8を締付けることで基板2の固定と放熱部材4のケース5への接触が同時に実施される。この場合も、パワートランジスタ3が発生する熱をの放熱に関して一実施形態の場合と同様の効果が得られる。

【0028】図6に、本発明の一実施形態による電子装置1の第3変形例の断面図を示す。第3変形例も、上述の一実施形態に対して放熱部材4の形状を変更したものである。第3変形例では、基板2はケース5とカバー6との間に配設され、カバー6と共にケース5に固定されている。放熱部材4の接触部4bは、図6で示すように、ケース5と基板2とに挿まれており、カバー6および基板2と共にケース5に固定されると共に、ケース5に接触している。この場合も、パワートランジスタ3の放熱に関して一実施形態の場合と同様の効果が得られる。

【0029】なお、以上説明した、本発明の一実施形態による電子装置1およびその変形例において、発熱素子はパワートランジスタ3としたが、これに限る必要はなく、サイリスタ、集積回路等であってもよい。

【0030】また、本発明の一実施形態による電子装置1およびその変形例において、筐体(ケース5およびカバー6)はアルミニウム製としたが、他の材質、たとえば熱伝導性樹脂等により形成してもよい。

【0031】また、放熱促進手段として放熱シート7を用いているが、これに限る必要はなく、たとえば熱伝導性の良いシリコンゲルを塗布してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による電子装置1の断面図である。

【図2】本発明の一実施形態による放熱部材4の組付け前後における形状を示す断面図である。

【図3】本発明の一実施形態による電子装置1の要部構成を示す分解斜視図である。

【図4】本発明の一実施形態による電子装置1の第1変形例の断面図である。

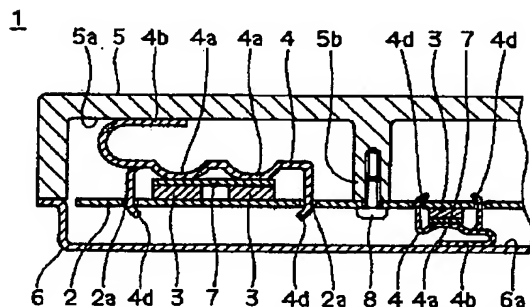
【図5】本発明の一実施形態による電子装置1の第2変形例の断面図である。

【図6】本発明の一実施形態による電子装置1の第3変形例の断面図である。

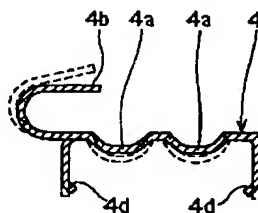
#### 【符号の説明】

- 1 電子装置
- 2 基板
- 2a 孔
- 3 パワートランジスタ(発熱素子)
- 4 放熱部材
- 4a、4b 接触部
- 4c 規制部
- 4d 突起
- 5 ケース(筐体)
- 5a 内壁
- 6 カバー(筐体)
- 6a 内壁
- 7 放熱シート(放熱促進手段)
- 8 ボルト

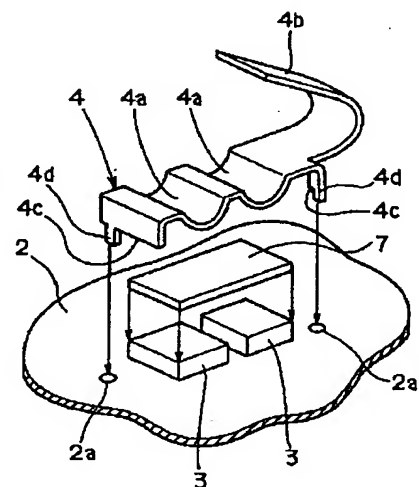
【図1】



【図2】



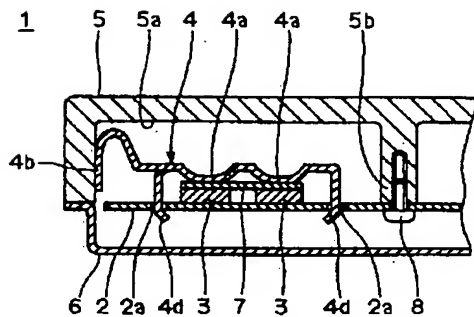
【図3】



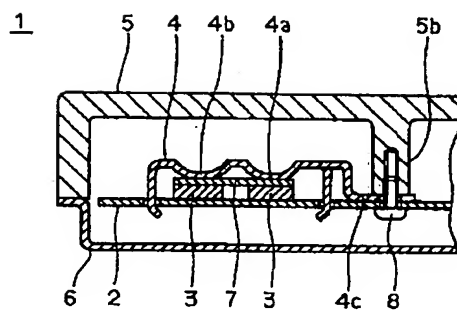
(5)

特開2002-217343

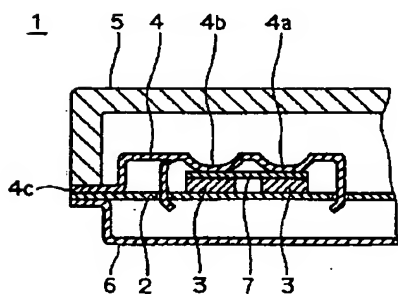
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H05K 7/20

識別記号

F I

H01L 23/36

テーマコード(参考)

M